

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

PotenziaMente: una raccolta di giochi online per insegnare la matematica e potenziare i processi di pensiero

This is a pre print version of the following article:

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/136737> since

Publisher:

Politecnico di Torino

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

PotenziaMente: una raccolta di giochi online per insegnare la matematica e potenziare i processi di pensiero

Roberto Trinchero
Dipartimento di Scienze dell'Educazione e della Formazione
Via Gaudenzio Ferrari 9/11 – 10124 Torino
roberto.trinchero@unito.it

A partire dalla diffusione dell'informatica nella scuola, sono stati prodotti numerosi giochi computerizzati per l'insegnamento della matematica. La maggior parte di questi parte da un approccio didattico che ripropone situazioni "scolastiche" unite in modo più o meno vario a situazioni di gioco (ad esempio il giocatore deve risolvere un'espressione matematica per poter aprire la porta di una stanza in un labirinto). Il software PotenziaMente si propone invece di presentare al ragazzo una serie di situazioni di gioco in cui il ragazzo deve esercitare un ampio insieme di funzioni cognitive su contenuti matematici tratti dagli obiettivi di apprendimento descritti dalle Indicazioni nazionali per il curriculum (2007). Il ragazzo percepisce l'interazione come una pura interazione di gioco, ma l'effetto è quello di incrementare le sue conoscenze, abilità e competenze in matematica, oltre ad esercitare un ampio insieme di funzioni cognitive, come dimostrato dalla sperimentazione descritta nel presente articolo.

1. Introduzione

E' possibile imparare la matematica, le lingue, le scienze giocando con il computer? Giocare con il computer (o la console) ci rende più "intelligenti"? Quali sono i processi di pensiero che i videogiochi contribuiscono a sviluppare? Il presente articolo descrive un prodotto software, denominato PotenziaMente (si veda il prototipo, progettato e sviluppato da chi scrive nell'ambito del progetto Fenix, ideato e coordinato da Cristina Coggi [Coggi, 2009], disponibile su www.edurete.org/PotenziaMente), che ha come obiettivo quello di proporre percorsi di gioco volti a far esercitare i processi di pensiero di bambini e ragazzi della scuola primaria e secondaria di primo grado su obiettivi di apprendimento e contenuti tratti dalle Indicazioni Ministeriali per il curriculum (settembre 2007) in Italiano e Matematica, per i tre livelli Terzo anno Scuola primaria, Quinto anno Scuola primaria, Terzo anno Scuola secondaria di primo grado. Allo stato attuale il progetto si focalizza sugli obiettivi di Matematica del Terzo anno della scuola primaria.

Numerosi sono i prodotti software volti all'insegnamento/apprendimento della matematica. Le particolarità che differenziano PotenzaMente da altri software presenti in commercio possono essere riassunte in tre punti, corrispondenti a tre prospettive (figura 1):

a) Essere visto dal ragazzo come un videogioco vero e proprio e non come una semplice appendice alla pratica scolastica. Il ragazzo deve interagire con tale software con la consapevolezza di interagire con un puro *strumento di divertimento*: tutti gli aspetti didattici e di potenziamento cognitivo sono "nascosti" nelle attività ludiche proposte.

b) Proporre obiettivi di apprendimento immediatamente riconoscibili dagli insegnanti dei livelli scolastici sopracitati. Questo requisito è indispensabile per far sì che gli insegnanti vedano il software come uno strumento utile per perseguire gli *obiettivi curriculari* (e non come uno strumento con funzione "ancillare", ossia un "qualcosa in più, da fare solo se c'è tempo" che non deve sottrarre tempo ed energie alle attività tradizionali di studio).

c) Proporre attività in grado di perseguire, oltre che obiettivi di apprendimento di competenze "curricolari", anche un vero e proprio percorso di *educazione cognitiva*, ossia un percorso volto a potenziare determinati *processi di pensiero* del soggetto [Albanese, Doudin, Martin, 2003; Anderson & Krathwohl, 2001], che potranno poi essere mobilitati in numerosi compiti che richiedono l'"agire con competenza" e che vanno al di là di quelli legati agli obiettivi curriculari perseguiti con gli esercizi proposti nel software.

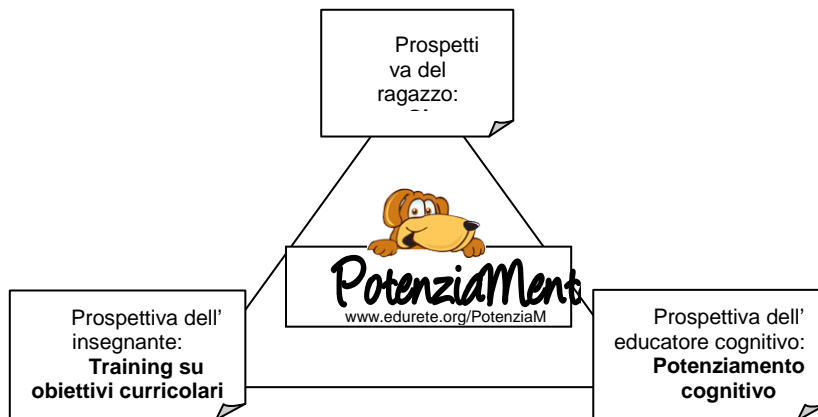


Fig. 1 – Le tre prospettive applicabili a PotenzaMente

1. PotenzaMente: istanze di progetto

Di seguito sono elencate le istanze di progetto con cui è stato concepito PotenzaMente:

a) PotenzaMente utilizza le logiche tipiche del videogioco: il bambino si muove su una pagina Web e deve superare le sfide proposte osservando le situazioni illustrate, testualmente e graficamente, sul video, manipolando gli oggetti (può spostarli prendendoli con il mouse e/o disegnare sulla pagina Web

con una “penna virtuale”, oppure interagire con i giochi proposti sulle pagine). La manipolazione di oggetti tipici del mondo reale è un elemento chiave per consentire al bambino di stabilire un’associazione tra concetti matematici e oggetti del mondo reale.

b) Ciascuna attività di PotenziaMente è strutturata secondo il ciclo di apprendimento esperienziale definito da Pfeiffer e Jones [Quaglino, 1985; Nunes, Fowell, 1996] (figura 2).

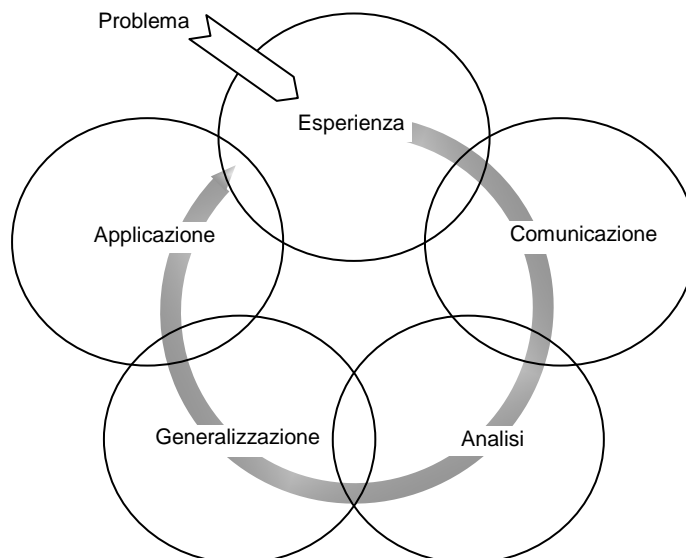


Fig. 2 – Il ciclo di apprendimento esperienziale di Pfeiffer e Jones

Al bambino viene posto un *Problema* iniziale che lo induce ad interagire con gli strumenti messi a disposizione dal calcolatore, manipolando gli oggetti virtuali proposti dal gioco e generando un’*Esperienza* (di problem solving). I Problemi sono suddivisi per categorie, ciascuna corrispondente ad uno dei processi di pensiero definiti da Anderson & Krathwohl [Anderson & Krathwohl, 2001], e mirati a stimolare in particolar modo (ma non solo) il processo di pensiero corrispondente alla categoria stessa. Nello svolgimento di tale attività il bambino viene invitato a confrontarsi con i propri pari e con gli insegnanti/mediatori (*Comunicazione*). Una domanda apposita, posta al bambino al termine dell’*Esperienza*, lo induce a riflettere sull’esito della propria manipolazione, chiedendogli di analizzarla (*Analisi*) e/o di trarne delle conclusioni valide anche in situazioni diverse da quella proposta (*Generalizzazione*). Per alcuni problemi è possibile anche chiedere che il bambino applichi quanto ha appreso nelle prime 4 fasi ad un problema nuovo (*Applicazione*). Questa fase può chiudere il ciclo o far iniziare una nuova *Esperienza* e quindi un nuovo ciclo di apprendimento esperienziale. Il ciclo *non* è *rigido* e i 5 momenti possono essere tutti presenti in ciascun gioco o presenti

solo in parte. Ovviamente non è possibile omettere il Problema di partenza e l'Esperienza che esso genera.

c) La riflessione sull'Esperienza viene fatta rispondendo ad una domanda a stimolo chiuso (ossia focalizzata su un particolare aspetto dell'attività svolta) con una risposta generalmente aperta. Il programma valuta la correttezza della risposta sulla base della presenza o meno di determinate parole chiave o sequenze di parole chiave, ed assegna un punteggio che dipende anche dall'abilità dimostrata nell'attività costituente l'Esperienza (si veda il punto d). Come accennato nel punto b la riflessione sulla propria Esperienza, orientata alla concettualizzazione di quanto appreso, rappresenta la parte più importante dell'intero processo ed è quindi l'elemento che consente al bambino di ottenere punti dal gioco. Se il problema proposto riguarda, ad esempio, il rintracciare dei triangoli all'interno di una figura, la domanda di riflessione può essere orientata a sondare la comprensione della regola generale di soluzione del problema (es. "come riconosci un triangolo?"); in tal caso la risposta corretta deve contenere le parole chiave "tre angoli" o "tre lati". Se risponde correttamente alla domanda, il bambino accumula punti e può entrare nella Top Ten della classifica di quella categoria.

d) E' da notare come il buon esito della riflessione concettualizzante sia la condizione imprescindibile che porta ad una assegnazione di punteggio nel gioco: non basta risolvere il problema, è necessario dare prova di saper spiegare *perché lo si è risolto proprio in questo modo (Analisi)* e/o *qual è la regola generale con la quale è possibile risolvere problemi di quella tipologia (Generalizzazione)* e/o *saper applicare quanto si dovrebbe aver appreso nell'Esperienza/Analisi/Generalizzazione ad una situazione nuova*, non contemplata nell'esperienza stessa (Applicazione). La riflessione sul processo di risoluzione del problema è più importante rispetto alla soluzione stessa: non si premia l'Esperienza pura e semplice ma la riflessione sull'attività condotta nella fase di Esperienza. Il punteggio assegnato a tale riflessione è naturalmente più alto se l'Esperienza è stata condotta in modo ottimale: se l'Esperienza prevede ad esempio che il bambino risolva un giochino Memory e l'Analisi-Generalizzazione-Applicazione prevede che il bambino sappia spiegare ciò che ha fatto, enunciare una regola generale oppure risolvere un problema analogo, il bambino non otterrà punteggio se non è in grado di svolgere l'azione di riflessione richiesta ma, se è in grado di farlo, otterrà un punteggio più alto se è riuscito a risolvere il giochino Memory in un tempo minore.

e) Nella sua attività il bambino viene guidato da tre personaggi di riferimento: il cane Eddy, il pirata Gimmi e il mago Ciccio. Il cane Eddy è il personaggio "intelligente" del gioco e guida il bambino esponendo dei cartelli con suggerimenti contestuali che lo indirizzano alla comprensione del problema e alla sua soluzione. Una parte dei problemi viene posta al bambino chiedendogli di aiutare il pirata Gimmi, il personaggio "poco riflessivo" del gioco, ad esprimere un comportamento risolutivo efficace in una determinata situazione. Il mago Ciccio è il personaggio "magico" del gioco, che fa giochi di prestigio e cose fuori dall'ordinario (almeno per il bambino) utilizzando le sue conoscenze di matematica.

f) A differenza del compito scolastico, dove consultarsi è ovviamente proibito, nella risoluzione dei giochi di PotenzaMente (e nelle riflessioni su di essi) la messa in comune dei saperi è ammessa, anzi incoraggiata (fase di Comunicazione): i problemi a difficoltà controllata proposti dal programma invitano il bambino a ricorrere al confronto con gli altri per costruire soluzioni plausibili. Un buon modo di fruire dei giochi messi a disposizione da PotenzaMente è quindi quello di indurre i fruitori ad affrontare le attività a coppie o a piccoli gruppi ed aiutarli, attraverso opportune mediazioni, a superare le prove proposte, sfidando il computer.

g) Allo scopo di arricchire la mediazione offerta al bambino, è possibile giocare a tre livelli. A livello *Allenamento*, il cane Eddy offre, a richiesta, un suggerimento per arrivare alla soluzione del problema *prima* che il bambino risponda e la possibilità, *dopo* che il bambino ha dato una risposta, di sapere immediatamente se la risposta è corretta o meno e di essere indirizzato verso la soluzione. La modalità utilizzata nel dare suggerimenti è pensata per evitare che il bambino memorizzi semplicemente le risposte corrette e le riproponga in una sessione successiva e consiste nel *non dare soluzioni ma nel guidare il bambino verso la costruzione di soluzioni*. Il cane Eddy opera quindi una vera e propria mediazione, ponendo al bambino una serie di domande che lo indirizzano a costruire le risposte corrette senza mai offrirgliene “già pronte”. A livello *Principiante*, il bambino può beneficiare degli aiuti prima della risposta, ma non può controllare la correttezza di ogni singola risposta prima di aver chiuso la sessione di gioco. A livello *Master* vengono tolte tutte le possibilità di aiuto. Solo in quest’ultima modalità le risposte esatte portano ad accumulare punti e fanno entrare il bambino in Top Ten.

h) Nella soluzione dei problemi proposti, da solo o in gruppo, il bambino viene incoraggiato a richiedere aiuti di vario genere: consultare i libri di testo o il Web, l’insegnante, i genitori, i compagni. Oltre agli aiuti “interni” proposti dal programma, il bambino può quindi ricorrere a numerosi aiuti “esterni”. Questo apre la possibilità di instaurare numerose occasioni di mediazione e di partecipazione all’apprendimento da parte di figure extrascolastiche quali educatori (nei percorsi extrascolastici di recupero), genitori, fratelli e sorelle maggiori, amici/compagni di giochi (ricordiamo che PotenzaMente è liberamente fruibile da qualsiasi postazione Web senza necessità di installazione).

i) Ogni volta che la videata di gioco di un dato livello viene ricaricata il programma presenta nuove varianti degli stessi giochi (ad esempio con problemi diversi ma di difficoltà analoga, oppure immagini diverse, obiettivi diversi, dati diversi). Questo fa sì che tutte le sessioni di PotenzaMente siano sempre una diversa dall’altra. Il bambino è così stimolato a svolgere più volte le stesse tipologie di esercizi (stimolando così più volte gli stessi processi di pensiero) dato che, dal suo punto di vista, i giochi che gli si presentano sono sempre diversi.

E’ necessario ricordare come tutti i giochi proposti non facciano esercitare un solo processo di pensiero ma *un insieme di processi di pensiero*, dato che tali processi lavorano in modo coordinato e la loro scissione analitica è solo un artificio volto ad individuare e sviluppare eventuali funzioni cognitive carenti. La suddivisione dei giochi in categorie corrispondenti ai processi di pensiero serve

a sottolineare come tutti i giochi proposti nella categoria facciano sicuramente esercitare *quel dato processo di pensiero*, ma anche un insieme di altri.

2. La sperimentazione sul campo di PotenziaMente: primi risultati

Il presente paragrafo descrive la sperimentazione del prototipo del software Potenziamente presso l'istituto privato Maria Immacolata di Pinerolo (To), condotta dalla dott.ssa Chiara Bertolino nell'ambito della dissertazione finale per la laurea di primo livello in Scienze dell'Educazione. Le sessioni di gioco (2 ore ciascuna) si sono svolte nei giorni 19 ottobre 2010, 25 ottobre, 26 ottobre, 2 novembre, 9 novembre, 11 novembre, 16 novembre, 17 novembre. Ciascun bambino ha partecipato da un minimo di una ad un massimo di tre sessioni di gioco.

Il campione è composto da 27 bambini di classe terza scuola primaria, 13 femmine e 14 maschi, scelti in modo accidentale. Tra di essi è presente un bambino con sindrome ADHD, che ha partecipato alla sperimentazione con le stesse modalità dei compagni. Quasi tutti i bambini hanno otto anni, tranne quattro bambine di sette e un bambino di nove anni. Il rendimento scolastico della classe è variegato, così come l'interesse allo studio e le variabili caratteriali associabili ai bambini.

Le attività della sperimentazione sono state concordate con l'insegnante di classe, a cui sono stati descritti i giochi e chiarite le finalità educative/didattiche dell'attività. La sperimentazione è iniziata il 18 ottobre 2010 con la somministrazione della prova iniziale (con quesiti a risposta chiusa ed aperta, volti a sondare l'applicazione di alcuni dei processi di pensiero definiti da Anderson & Krathwohl ai problemi matematici). Particolare cura è stata posta nel sottolineare ai bambini che tale prova non era una verifica e non era prevista per essa una valutazione di alcun genere. Ovviamente essendo un test iniziale ci si attendeva che per buona parte degli item i bambini non fossero in grado di fornire risposte corrette o non fossero proprio in grado di affrontare il problema. E' stato spiegato loro che in tal frangente dovevano scegliere l'opzione di risposta "non so" senza timore di incorrere in valutazioni negative. Questo ha fatto sì che l'ansia per la prova si sia notevolmente ridotta. Dopo la prova iniziale sono partite le sessioni di gioco a piccoli gruppi (2-3 bambini per ciascun gruppo). L'ultimo giorno (18 novembre 2010) è stata svolta la prova finale, con le stesse modalità previste per la prova iniziale.

2.1. Il miglioramento nelle prove

Le figure 3 e 4 riportano rispettivamente i risultati della sperimentazione in termini di differenza tra la percentuale di risposte corrette alla prova iniziale e alla prova finale per soggetti e per item. Per entrambe le serie, le differenze la situazione iniziale e finale sono significative a livello 0,001 (il controllo è stato eseguito sia con il test delle differenze sia con il test T di Wilcoxon sia con il test t di Student per campioni appaiati). Seppur non si possa dire che i miglioramenti siano imputabili esclusivamente all'utilizzo del software, vista l'assenza del gruppo di controllo ed un possibile "effetto testing" dovuto alla prova iniziale, è

possibile notare come *tutti* i ragazzi abbiano avuto un miglioramento dalla prova iniziale alla prova finale e per la maggior parte di essi il miglioramento sia stato rilevante (figura 3).

Soggetto	Percentuale di risposte corrette alla prova iniziale	Percentuale di risposte corrette alla prova finale	Differenza tra percentuali
24	21	78	57
6	22	72	50
15	14	64	50
27	28	78	50
16	14	57	43
14	36	78	42
22	36	78	42
8	38	78	40
12	28	64	36
17	36	72	36
20	14	50	36
26	50	86	36
3	43	78	35
5	43	78	35
4	50	78	28
11	36	64	28
9	38	64	26
18	50	72	22
19	78	100	22
7	57	78	21
13	43	64	21
21	43	64	21
25	72	93	21
10	57	72	15
1	64	78	14
23	14	28	14
2	43	50	7
Media	40	71	31

**Fig. 3 – Risultati della sperimentazione:
confronto tra test iniziale e finale per soggetto**

Item	Percentuale di risposte corrette alla prova iniziale	Percentuale di risposte corrette alla prova finale	Differenza tra percentuali
Inserisci il numero nella casella esatta (Classificare)	37	93	56
Trova l'operazione da fare per risolvere il problema (Riassumere)	37	93	56
Fai un esempio di multiplo (Esemplificare)	7	56	49
Fai un esempio di numero con le caratteristiche indicate (Esemplificare)	56	96	40
Trova la regola che genera questa serie di numeri (Inferire)	4	41	37
Trova l'addizione corrispondente (Interpretare)	63	96	33
Rappresenta il numero di frutti	59	89	30

con una moltiplicazione (Interpretare)			
Trova l'elemento in comune in questi numeri (Inferire)	56	85	29
Conta gli oggetti con determinate caratteristiche (Classificare)	70	97	27
Trova le affermazioni che sono vere nella storiella descritta (Riassumere)	37	63	26
Quante monete piccole servono per farne una grossa? (Confrontare)	22	44	22
Quali di queste operazioni danno lo stesso risultato (Confrontare)	48	70	22
Guarda la situazione prima e dopo. Cosa è successo? (Spiegare)	56	74	18
Perché Gianni prevede che avanzeranno degli oggetti? (Spiegare)	0	4	4
<i>Media</i>	39	72	32

**Fig. 4 – Risultati della sperimentazione:
confronto tra test iniziale e finale per singoli item**

E' interessante notare come i bambini siano migliorati anche negli esercizi che richiedevano l'utilizzo del processo di pensiero Riassumere (figura 4), pur non avendo svolto giochi specifici per affrontare quella tipologia di problemi.

2.2. Le dinamiche promosse dai giochi

L'analisi dei punteggi ottenuti nella prova iniziale e finale indica un netto miglioramento del gruppo tra la prima prova e la seconda. La parte più interessante della sperimentazione riguarda però le dinamiche di gruppo stimulate dai giochi proposti da PotenzaMente.

Nel seguito vengono presentati alcuni episodi particolarmente significativi tratti dal diario della sperimentazione (disponibile all'indirizzo: <http://www.edurete.org/files/Diario2.pdf>), con i relativi commenti. La "voce narrante" è quella dell'educatrice/ sperimentatrice. Per ragioni di privacy i nomi veri dei bambini sono stati sostituiti da nomi di fantasia.

Episodio 1

Al primo esercizio proposto (scrivi con una moltiplicazione il numero di frutti presenti nella figura) Roberto fa intuire di aver capito l'immagine descrivendo la figura come "due file con tre frutti ciascuna". Quando però si tratta di tramutare questa frase in una moltiplicazione, si trova in difficoltà, sostenendo che l'immagine corrisponda a $3 + 3$. Alberto, nonostante sia apparentemente distratto, risponde subito al compagno (in modo un po' sgarbato) dicendo che $3+3$ non è una moltiplicazione, ma che la risposta giusta è 2×3 . [I bambini provano la soluzione e vedono che la risposta corretta è proprio questa.]

L'episodio illustra in modo chiaro come i problemi proposti dal software attivino un ciclo di apprendimento esperienziale. A partire dal Problema, i bambini analizzano la figura (Esperienza) e propongono le loro soluzioni al problema (Comunicazione), confrontandosi e scegliendo quella che reputano migliore (Analisi). Controllano poi la correttezza della soluzione e associano la soluzione

alla tipologia di problema proposta (Generalizzazione). Tale soluzione potrà poi essere applicata a problemi simili (Applicazione).

Episodio 2

Gaia continua a rimanere in disparte, senza intervenire e senza chiedere di partecipare. Solo quando io esorto i compagni a far giocare anche Gaia, lei prende il mouse e prova a trovare qualche coppia. La bambina è molto in difficoltà e sostiene che l'esercizio sia troppo complicato per lei. Quando però i compagni le suggeriscono qualche coppia, rendendosi conto di riuscire a risolvere l'esercizio, comincia a essere più divertita e sicura nel gioco. Alla fine della sessione di gioco i bambini si ritengono soddisfatti. Gaia mi dice che le è piaciuto molto e che in futuro vorrebbe giocare di nuovo.

La percezione del bambino di "non riuscire" può inibirne l'iniziativa in numerose attività scolastiche. Tale inibizione può affievolirsi se il bambino viene messo in una situazione di gioco, soprattutto se il gioco è di gruppo e non prevede una valutazione e un giudizio. Allo scopo di far breccia nella "percezione di inefficacia" del bambino, PotenziaMente propone giochi estremamente facili (per rafforzare la sua percezione di efficacia) e giochi molto difficili ed impegnativi (stimolanti e "sfidanti").

Episodio 3

Quando gli alunni raggiungono l'esercizio in cui viene presentato loro un problema da risolvere, non sanno come devono agire. Decidono allora di guardare il suggerimento di Eddy il cagnolino che consiglia loro il ragionamento da fare per raggiungere la soluzione. Fulvio mi chiede allora un foglio su cui poter scrivere le operazioni suggerite da Eddy e fare i calcoli. In questo modo i bambini risolvono in modo corretto il problema! Fulvio si rende conto che facendoli tutti a mente potrebbe sbagliare o dimenticare dei passaggi.

Eddy non fornisce le risposte corrette, ma cerca di mettere i bambini sulla strada giusta per trovare da soli la soluzione. In questo caso il suggerimento di Eddy stimola Fulvio ad applicare una strategia sistematica per risolvere il problema e tale strategia viene poi applicata da tutto il gruppo di bambini.

Episodio 4

E' singolare il fatto che, quando i bambini si sono trovati in difficoltà perché non ricordavano il nome del trapezio, sono dovuta intervenire io poiché loro non mettevano in atto nessuna strategia alternativa per riuscire a portare a termine l'esercizio. Aspettavano semplicemente che io dicessi loro la soluzione. Solamente in seguito al mio consiglio loro di andare per esclusione i bambini sono riusciti a concludere il compito.

Il videogioco (ma soprattutto la mediazione dell'educatrice) è servito a far emergere la "passività" insita nell'atteggiamento dei bambini. Se abituati ad applicare soluzioni "preconfezionate" i bambini si trovano in difficoltà a formulare ipotesi e a "costruire" autonomamente soluzioni. Se stimolati dal gioco e dall'attività dell'educatrice la difficoltà e l'atteggiamento di "attesa passiva di una soluzione" possono essere superati.

3. Conclusioni

Pur nei limiti di validità associabili a questa sperimentazione (gruppo di bambini molto piccolo e non rappresentativo della popolazione dei bambini italiani che frequentano la terza elementare, assenza del gruppo di controllo, possibile "effetto testing" dovuto alla similitudine dei problemi presenti nella prova iniziale e finale, mancato controllo di fattori ambientali, quali ad esempio uso del gioco anche al di fuori delle sessioni previste dalla sperimentazione) è possibile mettere in evidenza alcune conclusioni:

1. Il gruppo dei bambini ha avuto una crescita significativa delle proprie competenze in matematica con un'attività durata al massimo 6 ore (tre sessioni di 2 ore) per ciascun bambino. Tale crescita ha coinvolto *tutti* i bambini del gruppo, anche coloro che hanno svolto una sola sessione (2 ore).

2. Le dinamiche documentate nel diario della sperimentazione mettono in evidenza come il software promuova l'adozione da parte dei bambini di *nuovi atteggiamenti* verso i problemi matematici. Da un atteggiamento timoroso, distaccato, poco interessato, scarsamente collaborativo, molti bambini sono passati ad un atteggiamento man mano più sicuro, propositivo, motivato, collaborativo.
3. Sempre dal diario della sperimentazione si evince come i bambini abbiano avuto occasione di *sperimentare strategie* a loro non familiari per affrontare e risolvere i problemi (es. la formulazione e controllo di ipotesi, l'apprendimento per scoperta, la cooperazione in gruppo finalizzata al raggiungimento di obiettivi comuni) e queste li abbiano portati al successo nella risoluzione dei problemi proposti.

Il lavoro descritto rappresenta quindi un punto di partenza per ulteriori sperimentazioni ed esperienze sul campo. I risultati fanno intuire come sussistano possibilità importanti per l'integrazione nella normale attività didattica di videogiochi appositamente progettati per lavorare su obiettivi di apprendimento mirati e riconoscibili dagli insegnanti e stimolare un ampio spettro di processi di pensiero. Gli episodi presenti nel diario della sperimentazione sembrano avvalorare l'ipotesi che "insegnare l'intelligenza" insegnando contemporaneamente i contenuti curricolari sia un obiettivo alla portata di insegnanti ed educatori.

Bibliografia

Albanese O., Doudin P.-A. e Martin D. (a cura di), *Metacognizione ed educazione. Processi, apprendimenti, strumenti*, Angeli, Milano, 2003.

Anderson L. W., Krathwohl D. R. et al., *A taxonomy for learning, teaching, and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*, New York, Addison Wesley Longman, 2001.

Coggi C. (a cura di), *Potenziamento cognitivo e motivazionale dei bambini in difficoltà*, Angeli, Milano, 2009.

Nunes J. M. B., Fowell S. P., *Hypermedia as an experiential learning tool: a theoretical model. Information Research*, 2 (1), <http://InformationR.net/ir/2-1/paper12.html>, 1996.

Quaglini G. P., *Fare formazione. I fondamenti della formazione e i nuovi traguardi*, Raffaello Cortina, Milano, 1985.